

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 811 818 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.12.1997 Patentblatt 1997/50

(51) Int. Cl.⁶: **F27D 15/02**, F27B 21/02,
F23H 17/00, F23H 7/08,
F23H 17/12

(21) Anmeldenummer: 97107556.9

(22) Anmeldetag: 07.05.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE DK ES FR GB IT

(30) Priorität: 05.06.1996 DE 19622636

(71) Anmelder: **KRUPP POLYSIUS AG**
59269 Beckum (DE)

(72) Erfinder:
• **Heinemann, Otto, Dipl.-Ing.**
59320 Ennigerloh (DE)

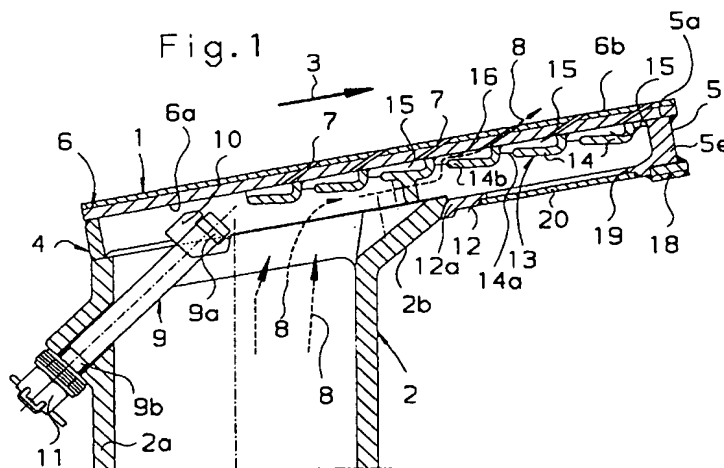
• **Niemerg, Hermann, Dipl.-Ing.**
59320 Ennigerloh (DE)
• **Bredenhöller, Norbert**
59302 Oelde (DE)
• **Brentrup, Ludger, Dr.-Ing.**
59302 Oelde (DE)

(74) Vertreter:
Tetzner, Volkmar, Dr.-Ing. Dr. jur. et al
Van-Gogh-Strasse 3
81479 München (DE)

(54) **Rostplatte sowie Verfahren zur Herstellung einer Rostplatte**

(57) Die Erfindung befaßt sich mit einer vorzugsweise in einen Rostkühler einzubauenden Rostplatte (1), die einen Plattengrundkörper (4) mit äußerem Rahmenaufbau (5) sowie eine auf letzterem befestigte Guttragplatte (6) mit darin ausgebildeten Gasdurchtrittskanälen (7) enthält. Zur Erzielung einer hohen Standfestigkeit der Guttragplatte (6) und einer gleichzeitig gün-

stigen und preiswerten Fertigung der Rostplatte (1) ist die Guttragplatte (6) aus hochverschleißfest gemachtem Walzstahl-Plattenmaterial hergestellt, wobei die Gasdurchtrittskanäle (7) zweckmäßig durch ein besonderes Hochenergie-Trennschnittverfahren in die Guttragplatte eingearbeitet werden.



EP 0 811 818 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Rostplatte zum Einbau in eine Rostvorrichtung für den Wärmeaustausch zwischen schüttfähigem Gut und Behandlungsgas, insbesondere zur Befestigung auf einem Rostplattenträger in einem Rostkühler, entsprechend dem Oberbegriff des Anspruches 1, sowie ein Verfahren zur Herstellung einer Rostplatte, entsprechend dem Oberbegriff des Anspruches 19.

Aus der Praxis ist es allgemein bekannt, Rostplatten der vorausgesetzten Art in verschiedene Rostvorrichtungen einzubauen, in denen ein schüttfähiges Gut, z.B. Zementmaterialien, Erzmaterialien und dgl., mit Hilfe von die Gutschicht von unten nach oben durchströmenden Gasen in der jeweils erforderlichen Weise behandelt werden. Hierbei kann es sich beispielsweise um ein Vorwärmen, Vorbrennen, Brennen und vor allem Abkühlen der genannten Materialien handeln.

In der derzeit noch nicht veröffentlichten deutschen Patentanmeldung 195 37 904.7 wird eine Rostplatte etwa der vorausgesetzten Art vorgeschlagen, durch deren Konstruktion ein besonders günstiges und gleichmäßiges Durchströmen des Behandlungsgutes und damit ein optimaler Wärmeaustausch zwischen Gut und Behandlungsgas erzielt werden soll. Zu diesem Zweck wird dort vorgeschlagen, die Gasdurchtrittskanäle in der Guttragplatte jeweils rohrleitungsartig und etwa zickzackförmig auszubilden, wobei sie sich insgesamt in Gutförderrichtung schräg von der Plattenunterseite zur Plattenoberseite erstrecken sollen.

Aus der EP-B-0 167 658 ist ferner ein kastenförmiges Rostbodenelement mit zwei seitlichen Tragstegen bekannt, die sich vertikal und in Plattenlängsrichtung erstrecken und an denen die Oberfläche bestimmende und zwischen sich feine, über die ganze Rostelementbreite durchlaufende Gasschlitze bildende, leistenförmige Körper etwa leiter- oder zinkenförmig angebracht sind. Jeweils zwei solcher leiter- oder gabelförmiger Gebilde aus seitlichen Tragstegen und Leistenkörpern sind komplementär und formschlüssig derart zusammengesteckt, daß die parallel zueinander verlaufenden Leistenkörper insgesamt eine oben ebene Guttragfläche mit den dazwischen verbliebenen Gasdurchtrittsschlitzen bilden.

In der DE-A-37 34 043 ist ein Rostkühler zum Kühlen von heißem Schüttgut offenbart. Hier sind kastenförmige Rostplattenträger mit ebenen oberen Deckplatten vorgesehen, die jeweils von einer ebenfalls flach ausgebildeten Rostplatte überdeckt sind, die an ihrem vorderen Ende nach unten abgewinkelt ist. In der Deckplatte des Rostplattenträgers sowie in der flach darüber angeordneten Rostplatte sind schlitzförmige Gasdurchtrittsöffnungen vorgesehen, während zwischen diesen aufeinanderliegenden beiden ebenen Platten als Verbindung zwischen den genannten Gasdurchtrittsöffnungen schlitzförmige Verbindungsöffnungen ausgebildet sind. Da die Gasdurchtrittsöffnungen in den beiden übereinanderliegenden ebenen Platten jeweils in Plat-

tenlängsrichtung zueinander verschoben sind, soll vermieden werden, daß bei einem Ausfall der Kühlgaszufuhr Feststoffe durch die Gasdurchtrittsöffnungen nach unten durchfallen können, wobei außerdem in diesem Öffnungssystem noch Drosselorgane angeordnet werden können.

Gerade bei den beiden zuletzt genannten Rostplattenausführungen hat es sich immer wieder gezeigt, daß die mit dem Gut in Berührung kommenden Oberseiten noch relativ verschleißanfällig sind, was sich vor allem dann zeigt, wenn relativ stark schleißendes Gut, wie es beispielsweise bei abzukühlendem Zementklinker der Fall ist, auf der Rostvorrichtung bzw. einem entsprechenden Kühlrost entlangtransportiert und dabei mit Kühlgas abgekühlt werden soll.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Rostplatte entsprechend dem Oberbegriff des Anspruches 1 sowie ein Verfahren zur Herstellung einer Rostplatte gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 19 derart weiter zu verbessern, daß die Guttragplatte selbst bei stark schleißendem Gut, wie z.B. Zementklinker oder dgl., eine relativ lange Lebensdauer (hohe Standzeit) besitzt und sich dabei durch eine relativ günstige und preiswerte Fertigung auszeichnet.

Diese Aufgabe wird zum einem in konstruktiver Hinsicht durch die Kennzeichnungsmerkmale (insbesondere in Kombination miteinander) des Anspruches 1 und zum andern in verfahrenstechnischer Hinsicht durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 19 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Bei der erfindungsgemäßen Konstruktion der Rostplatte ist deren Guttragplatte aus hochverschleißfest nachbearbeitetem, d.h. nachträglich hochverschleißfest gemachtem Walzstahl-Plattenmaterial hergestellt, und die Gasdurchtrittskanäle sind - im vertikalen Längsschnitt durch die Guttragplatte betrachtet - im wesentlichen geradlinig und schräg in Förderrichtung verlaufend in diese Guttragplatte eingearbeitet.

Hochverschleißfest nachbearbeitetes Walzstahl-Plattenmaterial ist zwar bereits aus dem allgemeinen Maschinenbau für verschleißgefährdete Maschinenteile bekannt, ohne daß es jedoch bisher für die Ausbildung von Guttragplatten bei Rostplatten der genannten Art zur Anwendung gekommen ist. Dies liegt vermutlich daran, daß die Guttragplatte einer solchen Rostplatte - insbesondere bei der Behandlung von stark schleißendem Gut wie Zementklinker oder dgl. - nicht nur hohen Abriebs- bzw. Verschleißangriffen, sondern auch einer erheblichen Gewichtsbelastung ausgesetzt ist, so daß entsprechend große Plattendicken für erforderlich angesehen worden sind, die jedoch das genannte Plattenmaterial relativ teuer werden lassen.

Bei den der Erfindung zugrunde liegenden praxisnahen internen Versuchen hat sich nun gezeigt, daß das erfindungsgemäß für die Herstellung der Guttragplatte verwendete, nachträglich hochverschleißfest gemachte Walzstahl-Plattenmaterial, das ohnehin aus

einer Speziallegierung besteht, im Vergleich zu den bisher verwendeten, z.T. vergüteten Materialien eine unerwartet deutliche Standzeitverlängerung mit sich bringt, also wesentlich verschleißfester ist als die bisher bekannten und verwendeten Materialien für diese Guttragplatten. Aufgrund dieser Tatsache ergibt sich der große Vorteil, daß bei der erfindungsgemäßen Rostplatte die Guttragplatte aus relativ dünnem Plattenmaterial hergestellt werden kann und dabei trotzdem eine längere Lebensdauer als die bekannten Ausführungen besitzen kann. Vorteilhaft ist dabei ferner, daß für die Herstellung dieser Guttragplatte handelsübliches Plattenmaterial, nämlich das hochverschleißfest nachbearbeitete Walzstahl-Plattenmaterial verwendet werden kann.

Bei der so hergestellten Guttragplatte wird es ferner als besonders vorteilhaft angesehen, wenn - wie zum Teil bereits weiter oben erwähnt - die Gasdurchtrittskanäle im wesentlichen geradlinig und schräg in Förderrichtung verlaufend in diese Guttragplatte eingearbeitet sind. Letzteres kann auf relativ einfache, dabei aber sehr genaue und den jeweiligen Erfordernissen entsprechend angepaßte Weise geschehen, vor allem durch ein besonderes Hochenergie-Trennschnittverfahren, wie es später noch näher erläutert wird. Die Ausbildung und Ausrichtung der Gasdurchtrittskanäle sorgt dabei für ein gutes Durchdringen des auf der Guttragplatte befindlichen Gutes von dem zuzuführenden Gas (z.B. Kühlluft bei einem Kühlrost), wobei auch gleichzeitig eine gewisse Förderwirkung für das auf der zugehörigen Rostvorrichtung entlangzutransportierende Gut erzielt werden kann.

Da die Guttragplatte bei dieser erfindungsgemäßen Rostplatte - wie zuvor erläutert - aus relativ dünnem Plattenmaterial hergestellt werden kann, ist es zweckmäßig, für ihre Stabilisierung zu sorgen, so daß sich keine störenden Schwingungen während des Betriebes der zugehörigen Rostvorrichtung, z.B. Rostkühler, aufbauen können. Aus diesem Grunde ist zunächst vorgesehen, daß der Plattengrundkörper innerhalb seines äußeren Rahmenaufbaus ein parallele Rahmenseitenteile fest miteinander verbindendes Stützgerüst aus Versteifungselementen aufweist, auf denen die Guttragplatte an Stellen zwischen den Gasdurchtrittskanälen abgestützt und wenigstens teilweise befestigt ist. Dieses Stützgerüst verbindet somit parallele Rahmenseitenteile, insbesondere die Längsseitenteile fest und damit ausreichend stabil miteinander, wobei die Guttragplatte mit ihrer Unterseite zusätzlich auf den Versteifungselementen dieses Stützgerüsts abgestützt und jeweils an Stellen zwischen den Gasdurchtrittskanälen wenigstens teilweise befestigt wird. Hierdurch wird auch gleichzeitig sichergestellt, daß das Behandlungsgas bzw. Kühlgas auf seinem Weg von der Plattenunterseite zur Plattenoberseite (in das zu behandelnde Gut) gar nicht oder nicht wesentlich beeinträchtigt wird.

In dem zuvor angeführten Zusammenhang ist es ferner zweckmäßig, daß die Versteifungselemente des

Stützgerüsts wenigstens zum Teil in Form von mit parallelen Abständen zueinander angeordneten, sich in Plattenquerrichtung zwischen den Längsseitenteilen des äußeren Rahmenaufbaus erstreckenden Stützrippen mit einem nach oben offenen flachen Rinnenquerschnitt ausgebildet sind, wobei der eine Rinnenlängsrand jeder Stützrippe gegen die Unterseite der Guttragplatte gerichtet und mit dieser Plattenunterseite verbunden ist, während der andere Rippenlängsrand unter Ausbildung eines Gasdurchtrittsspalt mit parallelem Abstand zur Plattenunterseite verläuft, und daß die Gasdurchtrittskanäle in der Guttragplatte sich schlitzförmig und etwa parallel zu den Stützrippen erstrecken, wobei sie an der Plattenunterseite jeweils über dem Rinnenquerschnitt der darunterliegenden Stützrippen ausmünden.

Im Hinblick auf das Verfahren zur Herstellung einer solchen Rostplatte ergibt sich aus dem Zuvorgesagten bereits, daß für die Rostplatte erfindungsgemäß ein hochverschleißfest nachbearbeitetes bzw. ein nachträglich hochverschleißfest gemachtes Walzstahl-Plattenmaterial verwendet wird und die Gasdurchtrittskanäle durch ein besonderes Hochenergie-Trennschnittverfahren in Plattenquerrichtung schlitzförmig verlaufend in die Guttragplatte eingearbeitet werden. Die Guttragplatte kann somit aus relativ kostengünstig und genau hergestellt werden.

Bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Rostplatte ist es im Sinne einer relativ günstigen und preiswerten Fertigung vor allem der Guttragplatte sowie für einen gut verteilten und unbehinderten Durchtritt der Behandlungsgase ebenfalls von Bedeutung, daß die Gasdurchtrittskanäle möglichst wirtschaftlich und genau in die Guttragplatte eingearbeitet werden können. In vorteilhafter Weise geschieht dies durch das erwähnte Hochenergie-Trennschnittverfahren.

Als Walzstahl-Plattenmaterial können somit handelsübliche Verbundstahlplatten verwendet werden, deren oberste Schicht besonders hochverschleißfest nachgehärtet oder durch eine Hartauftragsschweißschicht gebildet ist und dabei eine Härte von etwa 58 bis 68 HRC (nach Rockwell) besitzt. Dieses Walzstahl-Plattenmaterial zeichnet sich durch eine besonders hohe Standfestigkeit aus.

Als Hochenergie-Trennschnittverfahren zum Einarbeiten der Gasdurchtrittskanäle in die Guttragplatte kann zweckmäßig ein Plasma-Brennverfahren, ein Laser-Brennverfahren, ein Hochdruck-Wasserstrahl-Abrasivstoff-Schneidverfahren oder ein anderes ähnliches hochenergetisches Trennschnittverfahren benutzt werden. In jedem Falle kann durch solche - bekannte - Trennschnittverfahren sichergestellt werden, daß auch die nachträglich hochverschleißfest ausgeführten (beispielsweise nachgehärteten oder mit Hartauftragsschweißschicht versehenen) Walzstahl-Plattenmaterialien äußerst zuverlässig, genau und wirtschaftlich mit den notwendigen Gasdurchtrittskanälen versehen werden können.

Was die Ausbildung und Anordnung der Gasdurch-

trittskanäle in der Guttragplatte anbelangt, so gibt es dafür mehrere Ausführungsmöglichkeiten. So wird es für die Behandlung des Gutes generell von Vorteil sein, wenn die Gasdurchtrittskanäle - im vertikalen Längsschnitt durch die Rostplatte und somit durch die Guttragplatte betrachtet - im wesentlichen geradlinig und schräg in Gutförderrichtung verlaufend in die Guttragplatte eingearbeitet werden, wobei sie eine von der Plattenunterseite zur Plattenoberseite im wesentlichen gleichbleibende oder sich im wesentlichen gleichförmig verengende Schlitzweite erhalten können. Hierdurch kann nicht nur der Wärmeaustausch zwischen Gut und Gas, sondern auch eine gewisse Förderwirkung für das auf der zugehörigen Rostvorrichtung befindliche Gut begünstigt werden.

Weiterhin kann es dabei vorteilhaft sein, in Plattenlängsrichtung mehrere parallele Querreihen mit Gasdurchtrittskanälen - in Gutförderrichtung betrachtet - zumindest in einen vorderen Längsabschnitt der Tragplatte und dabei in jeder Querreihe mehrere gleich große bzw. gleich lange Gasdurchtrittskanäle einzuarbeiten. Demgegenüber kann es in anderen Ausführungsfällen jedoch auch von Vorteil sein (beispielsweise im Sinne einer vereinfachten Fertigung), wenn die Gasdurchtrittskanäle - in Gutförderrichtung betrachtet - zumindest in den vorderen Längsabschnitt der Gutplatte eingearbeitet und dabei mehrere querverlaufende, sich jeweils schlitzförmig im wesentlichen durchgehend zwischen äußeren Rahmenseitenteilen erstreckende Gasdurchtrittskanäle in Plattenlängsrichtung mit gleichen Abständen hintereinander angeordnet werden.

Bei dieser erfindungsgemäßen Herstellung der Rostplatte wird es ferner für besonders zweckmäßig angesehen, wenn innerhalb des äußeren Rahmenaufbaues des Plattengrundkörpers ein Stützgerüst aus Versteifungselementen ausgebildet wird, auf denen die Guttragplatte an Stellen abgestützt und wenigstens teilweise befestigt wird, die sich zwischen Gasdurchtrittskanälen befinden. Diese Maßnahme erweist sich insofern als besonders vorteilhaft, als dadurch das hochverschleißfest nachbearbeitete Walzstahl-Plattenmaterial relativ dünn sein kann. Die Guttragplatte kann somit - wie bereits weiter oben angedeutet - ohne Behinderung der Gasströmung optimal abgestützt und aus relativ preisgünstigem, handelsüblichem Walzstahl-Plattenmaterial hergestellt werden, ohne daß die Gefahr eines Aufbaues unerwünschter Schwingungen in der Guttragplatte oder unerwünschte Biegebeanspruchungen darin auftreten können.

Die Erfindung sei nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser Zeichnung zeigen

Fig.1 einen vertikalen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäß hergestellte und auf einem Rostplattenträger befestigte Rostplatte;

Fig.2 eine Aufsicht auf die Rostplatte gemäß

Fig.1;

Fig.3 und 4 Explosionsdarstellungen zweier unterschiedlicher Rostplattenausführungen, bei jeweils vertikalem Längsschnitt durch die Rostplatte;

Fig.5 eine vertikale Längsschnittansicht durch den Plattengrundkörper, entsprechend der Linie V-V in Fig.6;

Fig.6 eine Aufsicht auf den Plattengrundkörper gemäß Fig.5;

Fig.7 und 8 eine vertikale Längsschnittansicht sowie eine Aufsicht der Rostplatte von einigen Ausführungsvarianten.

Bei den veranschaulichten und nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispielen sei jeweils angenommen, daß die erfindungsgemäße Rostplatte zum Einbau in einen Rostkühler, vorzugsweise Schubrostkühler, zum Abkühlen von stark schleißendem heißem Gut ausgeführt und bestimmt ist. Es sei an dieser Stelle jedoch auch erwähnt, daß die erfindungsgemäße Rostplatte mit gleich gutem Erfolg in andere etwa gleichartige Rostvorrichtungen eingebaut werden kann, in denen schüttfähiges Gut einem Wärmeaustausch mit Behandlungsgas, beispielsweise einem Vorwärmen oder Brennen des jeweiligen Gutes unterzogen werden soll. Einen besonders bevorzugten Einsatz dieser erfindungsgemäßen Rostplatte stellt jedoch der erwähnte Einbau in einen Rostkühler für äußerst stark schleißende Güter dar, wie es vor allem bei Zementklinker der Fall ist. Da Rostkühler der hier in Frage kommenden Art, wie z.B. Schubrostkühler oder dgl., allgemein bekannt sind, braucht auf den Aufbau eines solchen Rostkühlers hier nicht näher eingegangen zu werden.

Der generelle Aufbau der erfindungsgemäßen Rostplatte 1 sowie deren Einbau bzw. deren Befestigung auf einem Rostplattenträger 2 in einem zugehörigen Rostkühler sei zunächst anhand der Fig.1 und 2 erläutert. Dazu sei noch allgemein vorausgeschickt, daß - wie an sich bekannt - mehrere Rostplattenträger 2 in Längsrichtung des Rostkühlers bzw. des darin eingebauten Kühlrotes in entsprechender Weise hintereinander angeordnet sind, wobei diese Rostplattenträger 2 quer bzw. rechtwinklig zur Kühlerlängsrichtung und damit auch zur Förderrichtung (Pfeil 3) des zu kühlenden Gutes ausgerichtet sind. Auf jedem Rostplattenträger 2 ist dabei eine Querreihe von mehreren Rostplatten 1 - senkrecht zur Zeichenebene der Fig.1 - angeordnet, wobei die in Förderrichtung einander benachbarten Rostplatten-Querreihen sich schuppenförmig überlappen.

Die Rostplatte 1 enthält als Hauptbauteile einen Plattengrundkörper 4 mit einem äußeren Rahmenaufbau 5 sowie eine auf dem oberen Rand 5a dieses Rahmenaufbaus 5 - bevorzugt durch Schweißnähte -

befestigte Guttragplatte 6, die insgesamt als ebene Platte ausgeführt ist. In dieser Guttragplatte ist eine Vielzahl von im wesentlichen gleich großen und gleichartig ausgeführten Gasdurchtrittskanälen 7 ausgebildet, die durchgehend von der Plattenunterseite 6a bis zur Plattenoberseite 6b dieser Guttragplatte 6 vorgesehen sind.

Der Rostplattenträger 2 ist als Hohlkörper ausgeführt und dient neben der Anordnung und Befestigung der Rostplatten 1 auch gleichzeitig der Zuführung von Kühlgas bzw. von Kühlluft, wie es in Fig.1 durch gestrichelte Pfeile 8 angedeutet ist, so daß dieses Kühlgas (Pfeil 8) von unten her in die etwa hohlkastenartige Rostplatte 1 eingeleitet und dann durch die Gasdurchtrittskanäle 7 gleichmäßig verteilt in das auf der Oberseite der Guttragplatte 6 befindliche Kühlgut eintreten kann. Dabei erfolgt auch gleichzeitig ein gutes Abkühlen der Rostplatte selbst.

Für eine schnelle, zuverlässige und lösbare Befestigung der Rostplatte 1 auf dem Rostplattenträger 2 sorgt eine Spannschraube 9, die mit ihrem Kopfteil 9a in einen im Plattengrundkörper 4 ausgebildeten Befestigungsansatz 10 eingreift und die mit ihrem entgegengesetzten, äußeren Ende 9b durch eine Längswand 2a des Rostplattenträgers 2 nach außen hindurchgreift und dort mit Hilfe einer Schraubenmutter 11 verspannt ist. In Fig.1 ist auch zu erkennen, daß der in Gutförderrichtung (Pfeil 3) weisende vordere Teil der Rostplatte 1 nach unten von einer Bodenplatte 12 begrenzt ist, die eine rückwärtige Verbindungskante 12a zur formschlüssigen Verbindung mit der ihr zugewandten Längskante 2b des hohlen Rostplattenträgers 2 aufweist.

Für die Konstruktion dieser erfindungsgemäßen Rostplatte 1 ist es nun wichtig, daß die Guttragplatte 6 aus hochverschleißfest nachbearbeitetem Walzstahl-Plattenmaterial hergestellt ist, d.h. ein von vornherein bereits aus einer Speziallegierung hergestelltes Walzstahl-Plattenmaterial wird nachträglich hochverschleißfest gemacht, z.B. nachgehärtet oder mit einer Hartauftragsschweißschicht versehen. Derartiges Walzstahl-Plattenmaterial ist im Handel erhältlich, wird aber bisher nur für besondere Maschinenteile im allgemeinen Maschinenbau, nicht jedoch für Rostvorrichtungen zur Behandlung von schleißenden Gütern verwendet.

Aufgrund der äußerst hohen Verschleißfestigkeit des zuvor beschriebenen Walzstahl-Plattenmaterials, und zwar auch bei äußerst stark schleißendem Zementklinker, kann für die Herstellung der Guttragplatten dieses Walzstahl-Plattenmaterial mit einer relativ geringen Plattendicke verwendet werden. Wegen dieser auch zum Abkühlen von Zementklinker nur relativ geringen Plattendicke ist dieses an sich recht teure hochverschleißfest gemachte Walzstahl-Plattenmaterial auch für die Verwendung bei Rostplatten 1 in einem Rostkühler besonders interessant geworden.

Diese relativ dünnen Platten für die Verwendung als Guttragplatte 6 bergen jedoch die Gefahr einer starken Biegebeanspruchung seitens des auf ihnen lasten-

den Gutgewichtes sowie den Aufbau unerwünschter Schwingungen während des Kühlerbetriebes in sich. Um diesen Gefahren vorzubeugen, wird es bei dieser erfindungsgemäßen Rostplatte 1 gleichzeitig für zweckmäßig gehalten, daß der Plattengrundkörper 4 innerhalb seines äußeren Rahmenaufbaues 5 ein parallele Rahmenseitenteile, d.h. zumindest seine Längsseitenwände bzw. Längsseitenteile 5b und 5c fest miteinander verbindendes Stützgerüst 13 aus Versteifungselementen, nämlich Stützrippen 14 und Versteifungsstegen 15, aufweist, auf denen die Guttragplatte 6 an Stellen zwischen den Gasdurchtrittskanälen 7 abgestützt und wenigstens teilweise befestigt, vorzugsweise angeschweißt ist. Wie sich aus den Erläuterungen zu den Fig.5 und 6 (Plattengrundkörper) noch im einzelnen ergeben wird, ist auf diese Weise das Stützgerüst 13 mit einer etwa wabenförmigen Struktur (mit Rechteckwaben) aufgebaut, wodurch die Guttragplatte 6 etwa rasterförmig äußerst zuverlässig, d.h. durchbiegungs- und schwingungsfrei auf diesem Stützgerüst 13 abgestützt und befestigt ist.

Der weitere Aufbau der erfindungsgemäßen Rostplatte 1 sei nun zunächst anhand der Fig.3 und 4 näher erläutert, wobei sich die dortigen Ausführungsbeispiele vor allem nur durch die Ausbildung bzw. Herstellung der Guttragplatte 6 bzw. 6' unterscheiden, während der Plattengrundkörper 4 in beiden Beispielen gleichartig aufgebaut sein kann.

Wie bereits erwähnt worden ist, besteht das Stützgerüst 13 im wesentlichen aus den insgesamt etwa wabenförmig zusammengesetzten Stützrippen 14 und Versteifungsstegen 15. Hierbei sind die Stützrippen 14 - wie auch Fig.6 erkennen läßt - mit parallelen Abständen zueinander angeordnet, wobei sie sich in Plattenquerrichtung, d.h. rechtwinklig zur Gutförderrichtung (Pfeil 3 in Fig.1) zwischen den Längsseitenwänden bzw. Längsseitenteilen 5b und 5c des äußeren Rahmenaufbaus 5 erstrecken und mit diesen fest verbunden sind. Wie die Schnittdarstellungen in den Fig.1, 3, 4 und 5 erkennen lassen, weisen diese Stützrippen 14 zweckmäßig einen nach oben offenen flachen Rinnenquerschnitt auf, wobei der eine Rinnenlängsrand (14a) jeder Stützrippe 14 an der Plattenunterseite 6a und der andere Rinnenlängsrand (14b) einen Abstand zur Plattenunterseite 6a aufweist. Für diese Ausbildung weist bei diesen ersten Ausführungsbeispielen (Fig.1 bis 6) jede Stützrippe 14 zwei in Plattenquerrichtung verlaufende Rippenschenkel 14a und 14b auf, die mit ihren Außenrändern gleichzeitig die Rinnenränder bilden und von denen der eine, kürzere Rippenschenkel 14a jeweils gegen die Unterseite 6a der Guttragplatte 6 bzw. 6' gerichtet und mit dieser Plattenunterseite 6a fest verbunden ist, beispielsweise durch kurze Schweißnähte bzw. Schweißstellen, während der andere, längere Rippenschenkel 14b unter Ausbildung eines Gasdurchtrittsspalt 16 (vgl. Fig.1) mit parallelem Abstand zur Plattenunterseite 6a verläuft.

Gemäß diesen ersten Ausführungsbeispielen wird es vorgezogen, daß der erwähnte Rinnenquerschnitt

jeder Stützrippe 14 - wie in den Fig. 1, 3, 4 und 5 dargestellt - etwa in Form eines ungleichschenkligen Winkels ausgebildet ist, wobei der in Gutförderrichtung (Pfeil 3) weisende kürzere Rippenschenkel 14a fest mit der Plattenunterseite 6a verbunden ist, der längere Rippenschenkel 14b unter Einschließung eines - wie in den Fig. dargestellt - flachen spitzen Winkels - in Gutförderrichtung (Pfeil 3) - gegen die Plattenunterseite 6a schräg nach rückwärts gerichtet ansteigt und wobei beide Rippenschenkel 14a und 14b über einen bogenförmig gekrümmten Scheitelabschnitt 14c direkt ineinander übergehend miteinander verbunden sind.

Insbesondere in den vertikalen Längsschnitten (z.B. Fig. 1, 3, 4) durch die Rostplatte 1 läßt sich gut erkennen, daß die Gasdurchtrittskanäle 7 generell von der Plattenunterseite 6a zur Plattenoberseite 6b im wesentlichen geradlinig und schräg zur Gutförderrichtung (Pfeil 3) ansteigend verlaufend in die Guttragplatte 6, 6' eingearbeitet sind.

Die Gasdurchtrittskanäle 7 erstrecken sich in der Tragplatte 6, 6' schlitzförmig und etwa parallel zu den Stützrippen 14 (jeweils senkrecht zu den Zeichenebenen der Fig. 1, 3, 4 und 5 betrachtet). Die Gasdurchtrittskanäle 7 münden bei diesen ersten Ausführungsbeispielen an der Plattenunterseite 6a jeweils - vgl. insbesondere Fig. 1 - über dem Rinnenquerschnitt, vorzugsweise im mittleren Bereich dieses Rinnenquerschnittes, der darunterliegenden Stützrippen 14 aus, wodurch diese Stützrippen 14 gleichzeitig eine Art Gas- bzw. Luftleitelemente (als Verlängerung bzw. Fortsetzung der Gasdurchtrittskanäle 7) bilden.

Im Hinblick auf eine besonders wirkungsvolle und gleichmäßige Beaufschlagung des abzukühlenden Gutes mit Kühlgas bzw. Kühlluft wird es für vorteilhaft angesehen, wenn - gemäß einer ersten Ausführungsform - quer zur Gutförderrichtung (Pfeil 3) mehrere im wesentlichen gleich große, schlitzförmige Gasdurchtrittskanäle 7 jeweils in einer Querreihe und mehrere solcher Querreihen in Plattenlängsrichtung (parallel zur Gutförderrichtung, Pfeil 3) mit gleich großen Abständen hintereinander und - in Gutförderrichtung (Pfeil 3) betrachtet - zumindest im vorderen Längsabschnitt der Guttragplatte 6 bzw. 6' angeordnet sind, wie es in der Aufsicht auf die Rostplatte 1 gemäß Fig. 2 zu erkennen ist. Die Gasdurchtrittskanäle 7 in einander benachbarten Querreihen sind zueinander versetzt bzw. auf Lücke angeordnet.

Für eine gute Behandlungsfunktion des zu kühlenden Gutes wird es ferner als vorteilhaft angesehen, daß die Stützrippen 14 mit ihren relativ flachen Rinnenquerschnitten unterseitige Verlängerungen der darüberliegenden Gasdurchtrittskanäle 7 in einer Weise bilden, daß entsprechend der in Fig. 1 angedeuteten Pfeile 8 (für das Kühlgas) jeder Gasdurchtrittskanal 7 - im vertikalen Längsschnitt durch die Rostplatte 1 betrachtet - insgesamt eine etwa zickzackförmige und dabei im wesentlichen von der Plattenunterseite 6a zur Plattenoberseite 6b schräg verlaufende Kanalform besitzt. Diese Kanalform erlaubt einerseits einen sehr wir-

kungsvollen Durchtritt des Kühlgases in das auf der Guttragplatte 6 befindliche Kühlgut und ermöglicht andererseits, daß evtl. durch die Gasdurchtrittskanäle 7 nach unten hindurchgelangende feinste Gutteilchen in dem nach oben offenen Rinnenquerschnitt der Stützrippen 14 aufgefangen und nach der Plattenoberseite hin zurückgeblasen werden können. Hinzu kommt eine gute Kühlwirkung auf die Rostplatte selbst.

Wie bereits weiter oben mehrfach zum Ausdruck gebracht worden ist, wird in der Herstellung der Guttragplatte 6 bzw. 6' aus einem hochverschleißfest gemachten Walzstahl-Plattenmaterial ein wichtiges Merkmal dieser erfindungsgemäßen Rostplatte 1 gesehen. Besonders preisgünstig ist es dabei, die Guttragplatte 6, 6' aus einem handelsüblichen, durch nachträgliches Härten hochverschleißfest gemachtem Walzstahl-Plattenmaterial herzustellen, bei dem zumindest eine oberste Schicht besonders hochverschleißfest nachgehärtet oder durch eine Hartauftragsschweißschicht gebildet wird und eine Härte - nach Rockwell - von etwa 58 bis 68 HRC besitzt.

Im Sinne des Zuvorgesagten sei angenommen, daß die Guttragplatte 6 im Beispiel der Fig. 3 durchgehend aus dem gleichen Material besteht, nämlich aus einer handelsüblichen Hartstoffplatte bzw. einem nachträglich hochverschleißfest gemachtem, z.B. nachgehärteten, speziell legiertem Walzstahl-Plattenmaterial.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 sei dagegen angenommen, daß die Guttragplatte 6' zumindest zwei unmittelbar aufeinanderliegende, eine durchgehend gleiche Schichtdicke aufweisende Schichten 6.1 bzw. 6.2 aufweist. Die untere Plattenschicht 6.1 kann aus einem spezial-legierten Walzstahl-Plattenmaterial bestehen, und auf diese untere Plattenschicht 6.1 ist die obere Plattenschicht 6.2 als besonders hochverschleißfeste Materialschicht durch Hartauftragsschweißung - in geeigneter Dicke und mit der genannten Härte - aufgetragen.

Bei Verwendung dieses relativ harten Walzstahl-Plattenmaterials für die Herstellung der Guttragplatte 6 bzw. 6' ist es nun von Bedeutung, ein geeignetes Verfahren zum Einarbeiten der schlitzförmigen Gasdurchtrittskanäle 7 vorzusehen. Es wird daher vorgeschlagen, die Gasdurchtrittskanäle 7 durch ein besonderes Trennschnittverfahren in die Guttragplatten 6 bzw. 6' einzuarbeiten, was besonders vorteilhaft mit Hilfe eines an sich bekannten Plasma-Brennverfahrens sehr sauber und genau geschehen kann. Dieses Einarbeiten der Gasdurchtrittskanäle kann jedoch auch mit einem geeigneten Laser-Brennverfahren oder mit Hilfe eines anderen ähnlichen hochenergetischen Brennverfahrens oder auch mit Hilfe eines Hochdruck-Wasserstrahl-Abrasivstoff-Schneidverfahrens (bei dem einem relativ feinen, mit sehr hohem Druck zugeführten Wasserstrahl geeignete feine Abrasivstoffe, wie z.B. Korund oder dergleichen, zugegeben werden) durchgeführt werden; bei all diesen Trennschnittverfahren läßt sich die auszuarbeitende Materialstelle sehr genau fokussieren. Es können hierdurch vergleichsweise feine bzw.

enge Gasdurchtrittskanäle 7 in der erforderlichen Weise relativ maßgenau in die Guttragplatte 6 bzw. 6' eingearbeitet werden, beispielsweise mit einer lichten Schlitzweite W (Fig.3 und 4) von etwa 2,5 bis 3 mm. Dabei ist in diesen ersten Ausführungsbeispielen (vgl. Fig.1 bis 4) eine von der Plattenunterseite 6a zur Plattenoberseite 6b gleichbleibende lichte Schlitzweite W vorgesehen.

Beim Einarbeiten dieser Gasdurchtrittskanäle 7 in die Guttragplatte 6 bzw. 6' geht man dann ferner so vor, daß in Plattenlängsrichtung (in Richtung des Pfeiles 3) mehrere parallele Querreihen mit diesen Gasdurchtrittskanälen 7 - in Gutförderrichtung (Pfeil 3) betrachtet - zumindest in einem vorderen Längsabschnitt der Guttragplatte 6, 6' (wie in der Zeichnung zu erkennen ist) und in jeder dieser Querreihen mehrere gleich große bzw. lange Gasdurchtrittskanäle 7 durch ein geeignetes Hochenergie-Trennschnittverfahren (wie oben erwähnt) eingearbeitet werden, wie es in Fig.2 zu erkennen ist. Jede Querreihe erhält dabei die gewünschte Anzahl von Gasdurchtrittskanälen 7. Im Sinne einer flächenmäßig möglichst gleichmäßigen Verteilung des Behandlungsgases in der Gutschicht wird es ferner für zweckmäßig angesehen, etwa entsprechend der Darstellung in Fig.2 die Gasdurchtrittskanäle 7 in den einander benachbarten, querverlaufenden Kanalreihen jeweils auf Lücke zueinander versetzt vorzusehen.

Nachfolgend sei noch etwas näher auf die konstruktive Ausführung des Plattengrundkörpers 4 und insbesondere auf die Ausbildung des Stützgerüsts 13 eingegangen, wobei zunächst insbesondere auf die Fig.5 und 6 Bezug genommen wird, in denen nur der Plattengrundkörper 4 im vertikalen Längsschnitt und in der Aufsicht veranschaulicht ist. Form und Verlauf der rinnenförmigen Stützrippen 14 können zunächst dem entsprechen, was bereits weiter oben insbesondere anhand der Fig.3 und 4 beschrieben worden ist. In den rinnenförmigen Stützrippen 14 sind nun - über die Länge jeder Stützrippe 14 gleichmäßig verteilt - jeweils mehrere aufrechte und in Plattenlängsrichtung (also in Gutförderrichtung gemäß Pfeil 3) verlaufende Versteifungsstege 15 fest angebracht. Diese Versteifungsstege 15 sind nicht nur in Plattenquerrichtung gleichmäßig verteilt vorgesehen, sondern sie gehen auch über den Rinnenquerschnitt der zugehörigen Stützrippe 14 hinaus und verbinden jeweils zwei einander benachbarte Stützrippen 14 fest miteinander, wobei sie von dem Rinnenquerschnitt bis an die Unterseite 6a der Guttragplatte 6 bzw. 6' reichen. Auf diese Weise ist das Stützgerüst 13 - wie besonders Fig.6 zeigt - etwa wabenförmig mit Rechteckwaben ausgebildet, wobei die Versteifungsstege 15 die Guttragplatte 6 bzw. 6' an Stellen zwischen einander in Plattenquerrichtung benachbarten Gasdurchtrittskanälen 7 abstützen und wenigstens teilweise, z.B. etwa rasterförmig, fest mit der Plattenunterseite 6a verbunden, vorzugsweise verschweißt sind.

Da die Gasdurchtrittskanäle 7 nach den Beispielen der Fig.1 bis 4 - wie oben erläutert - in einander benach-

barten Querreihen jeweils auf Lücke zueinander versetzt sind, ist in Anpassung dazu auch das Stützgerüst 13 entsprechend ausgebildet, d.h. die Rechteckwaben seiner wabenförmigen Struktur sind ebenfalls auf Lücke zueinander versetzt angeordnet, und zwar mit in Querreihen gegeneinander versetzten Rechteckwaben aus fest miteinander verbundenen Stützrippen 14 und Versteifungsstegen 15.

Der Plattengrundkörper 4 wird nun zweckmäßig mit seinem Rahmenaufbau 5, dem darin ausgebildeten Stützgerüst 13 und dem Befestigungsansatz 10 als einstückiger Gußkörper, vorzugsweise aus legiertem Stahlguß, hergestellt, wobei also das Stützgerüst 13 aus den Stützrippen 14 und den Versteifungsstegen 15 mit dem Rahmenaufbau 5 in einem Stück gegossen wird. Dies trägt ebenfalls zu einer preisgünstigen Herstellung der Rostplatte 1 bei. Wenn der Befestigungsansatz 10 - wie in Fig.6 dargestellt - an wenigstens einer etwa im Bereich der Längsmittle der Rostplatte 1 bzw. des Plattengrundkörpers 4 zwischen den Stirnseitenteilen (bzw. -wänden) 5d, 5e verlaufenden Versteifungsrippe ausgebildet ist, dann sorgt auch letztere für eine zusätzliche Stabilität des Plattengrundkörpers 4.

Betrachtet man nochmals die vertikalen Längsschnittansichten in den Fig.1, 3 und 4, dann erkennt man dort ferner, daß der - in Gutförderrichtung (Pfeil 3) betrachtet - vordere Stirnseitenteil 5e des Rahmenaufbaus 5 (Plattengrundkörper 4) eine untere Verschleißkante 18 aufweist, mit der das vordere Ende dieser Rostplatte auf der Oberseite der - in der Zeichnung nicht veranschaulichten - nächstfolgenden Rostplatte entlanggleiten kann, wenn es sich um einen Schubrostkühler handelt. Aus diesem Grunde ist es dann zweckmäßig, diese untere Verschleißkante 18 aus gleichartigem hochverschleißfestem Walzstahl-Plattenmaterial herzustellen wie die Guttragplatte 6 bzw. 6'. Diese Verschleißkante 18 wird dann in eine entsprechende untere Ausnehmung des vorderen Stirnseitenteils 5a fest, jedoch im Bedarfsfalle auswechselbar angebracht.

Wie bereits weiter oben zu Beginn der Ausführungsbeschreibung erwähnt wurde, ist der in Gutförderrichtung (Pfeil 3) weisende vordere Teil der Rostplatte 1 nach unten von der Bodenplatte 12 begrenzt. Diese Bodenplatte 12 ist mit genügend großem Abstand unterhalb des Stützgerüsts 13 angeordnet, damit ein ausreichend großer Raum für die Zuführung und Verteilung von Behandlungsgas von unten her in den Bereich der Gasdurchtrittskanäle 7 gewährleistet ist. Diese Bodenplatte 12 kann ebenfalls einstückig mit dem Plattengrundkörper 4 gegossen sein. Dabei kann es für eine ausreichende Zugänglichkeit der Rostplatte 1 von unten her jedoch zusätzlich noch von Vorteil sein, wenn in dieser Bodenplatte 12 eine ausreichend große Öffnung 19 vorgesehen wird, die durch einen gesonderten, im Bedarfsfalle entfernbaren Verschlußdeckel 20 abgeschlossen ist (vgl. auch Fig.4 und 6).

Anhand der Fig.7 und 8 seien nachfolgend noch einige Ausführungsvarianten zu den oben beschriebe-

nen Beispielen beschrieben, wobei gleiche bzw. gleichartige Teile der ersten Ausführungsbeispiele (Fig.1 bis 6) und dieser weiteren Ausführungsvarianten (Fig.7 und 8) mit denselben Bezugszeichen, ggf. unter Hinzufügung eines Doppelstriches bezeichnet werden, so daß deren nochmalige Erläuterung sich weitgehend erübrigt.

Bei der Ausführungsvariante der Rostplatte 1" gemäß Fig.7 sei zunächst darauf hingewiesen, daß in der im wesentlichen aus gleichartigem hochverschleißfestem Walzstahl-Plattenmaterial wie bei den ersten Ausführungsbeispielen hergestellten Guttragplatte 6" die Gasdurchtrittskanäle 7" generell in gleicher Verteilung und Anordnung eingearbeitet sein können, wie es zuvor anhand der Fig.1 bis 4 beschrieben ist und nachfolgend noch anhand der Fig.8 erläutert wird. Die Gasdurchtrittskanäle 7" in der Guttragplatte 6" gemäß Fig.7 unterscheiden sich von denen der vorhergehenden Beispiele (vgl. Fig.1, 3 und 4) im wesentlichen nur dadurch, daß sie - im vertikalen Längsschnitt durch die Guttragplatte 6" betrachtet - mit einer sich von der Plattenunterseite 6"a zur Plattenoberseite 6"b im wesentlichen gleichförmig verengenden lichten Schlitzweite W" ausgeführt sind. Auch diese schlitzförmigen Gasdurchtrittskanäle 7" lassen sich sehr genau und relativ einfach mit Hilfe des oben bereits erläuterten Hochenergie-Trennschnittverfahrens herstellen. Wie in der Längsschnittansicht gemäß Fig.7 gut zu erkennen ist, ergibt sich durch diese sich nach oben und vorn verengende lichte Schlitzweite gewissermaßen eine Art Düsenform, durch die im Bedarfsfalle besonders auf das sich auf der Guttragplatte 6" befindliche Gut eingewirkt werden kann.

In Fig.7 ist noch eine weitere Ausführungsvariante veranschaulicht, die sich auf die Querschnittsform der Stützrippen 14" bezieht, die in ihrer Anordnung und Verteilung unter der Guttragplatte 6" sowie im Plattengrundkörper 4 bzw. in dessen äußerem Rahmenaufbau 5 genau mit dem übereinstimmen, was weiter oben anhand der Fig.1 bis 6, insbesondere anhand der Fig.5 und 6, erläutert worden ist, so daß darauf ausdrücklich verwiesen werden kann. Während anhand der Fig.1, 3, 4 und 5 die Versteifungsrippen 14 die Querschnittsform von ungleichschenkligen Winkeln aufweisen, besitzt bei der Ausführungsvariante gemäß Fig.7 jede Stützrippe 14" einen etwa flach-bogenförmigen, nach unten durchgebogenen Rinnenquerschnitt. Dabei ist mit Abstand über jedem dieser Rinnenquerschnitte sowie parall zur zugehörigen Stützrippe 14" verlaufend jeweils ein wulstartiges Verengungselement 21 vorgesehen, das etwa die Form einer Halbrundleiste aufweisen kann (wie in Fig.7 gezeigt) und dabei von der Unterseite 6"a der Guttragplatte 6" gegen den Rinnenquerschnitt derart nach unten vorsteht, daß es zusammen mit der zugehörigen Stützrippe 14" einen unteren Kanalabschnitt 7"a bildet, in den das untere Ende des zugehörigen Gasdurchtrittskanals 7" einmündet. Die etwa nach Art von Halbrundleisten ausgebildeten Verengungselemente 21 können als gesonderte Teile beispielsweise an der Plattenunterseite 6"a befestigt oder auch einstückig mit

dem Plattengrundkörper 4 hergestellt sein.

Ansonsten sind auch bei dieser Ausführungsvariante (Fig.7) in den rinnenförmigen Stützrippen 14" wiederum - wie anhand der Fig.5 und 6 näher erläutert - mehrere, benachbarte Stützrippen fest miteinander verbindende, bis zur Unterseite der Guttragplatte 6" reichende, aufrechte und in Plattenlängsrichtung verlaufende Versteifungsstege 15 derart fest angebracht, daß wiederum eine wabenförmige Struktur mit gegeneinander versetzten Rechteckwaben aus Stützrippen 14" und Versteifungsstegen 15 gebildet ist.

In bezug auf die nach unten gewölbte Querschnittsform der Stützrippen 14" gemäß Fig.7 sei noch ergänzt, daß - wie in der Zeichnung zu erkennen ist - auch hier der eine Rinnenlängsrand jeder Stützrippe 14" gegen die Unterseite 6"a der Guttragplatte 6" gerichtet und damit verbunden ist, während der andere Rinnenlängsrand unter Ausbildung eines Gasdurchtrittsspalt 16 mit parallelem Abstand zur Plattenunterseite 6"a verläuft.

Während ferner bei den ersten Ausführungsbeispielen, wie es insbesondere anhand der Fig.1 und 2 erläutert worden ist, quer zur Gutförderrichtung (Pfeil 3) mehrere im wesentlichen gleich große, schlitzförmige Gasdurchtrittskanäle 7 jeweils einer Querreihe ausgebildet sind, wird es gemäß der Ausführungsvariante in Fig.8 vorgeschlagen, daß - in Gutförderrichtung (Pfeil 3) betrachtet - zumindest in dem vorderen Längsabschnitt der Guttragplatte 6" mehrere im wesentlichen gleich große, schlitzförmige Gasdurchtrittskanäle 7" vorgesehen sind, die sich in diesem Fall jeweils durchgehend quer zur Gutförderrichtung (Pfeil 3) zwischen den beiden Rahmenseitenteilen 5b und 5c erstrecken und in Plattenlängsrichtung (entsprechend Gutförderrichtung, Pfeil 3) mit gleichen Abständen hintereinander sowie parallel zueinander angeordnet sind. Dies bedeutet, daß gemäß der Ausführungsvariante in Fig.8 in Querrichtung der Guttragplatte 6" nur jeweils ein durchgehender Gasdurchtrittskanal 7" vorhanden ist.. Das unter dieser Guttragplatte 6" befindliche Stützgerüst 13 kann entweder genau gleichartig ausgeführt sein, wie es anhand der Fig.5 und 6 mit den Stützrippen 14 und den Versteifungsstegen 15 oder wie es anhand der Ausführungsvariante gemäß Fig.7 mit den Stützrippen 14" und den Versteifungsstegen 15 im einzelnen erläutert worden ist. Bei dieser Ausführungsvariante stützen somit die Stützrippen 14 bzw. 14" und die Versteifungsstege 15 wiederum die Unterseite 6"a der Guttragplatte 6" ab, wobei lediglich die Stützrippen 14 bzw. 14" dann zwischen zwei querverlaufenden Gasdurchtrittskanälen 7" angeordnet sind.

Patentansprüche

1. Rostplatte zum Einbau in eine Rostvorrichtung für den Wärmeaustausch zwischen schüttfähigem Gut und Behandlungsgas, insbesondere zur Befestigung auf einem Rostplattenträger (2) in einem Rostkühler, enthaltend

a) einen Plattengrundkörper (4) mit einem äußeren Rahmenaufbau (5) und

b) eine am oberen Rand (5a) dieses Rahmenaufbaues befestigte Guttragplatte (6, 6', 6''), auf der von ihrer Plattenunterseite (6a, 6'a) zur Plattenoberseite (6b, 6'b) durchgehende Gasdurchtrittskanäle (7, 7'') ausgebildet sind,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Guttragplatte (6, 6', 6'') aus hochverschleißfest nachbearbeitetem Walzstahl-Plattenmaterial hergestellt ist und die Gasdurchtrittskanäle (7, 7'') - im vertikalen Längsschnitt durch die Guttragplatte betrachtet - im wesentlichen geradlinig und schräg in Förderrichtung (3) verlaufend in diese Guttragplatte eingearbeitet sind.

2. Rostplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Plattengrundkörper (4) innerhalb seines äußeren Rahmenaufbaues (5) ein paralleles Rahmenseitenteile (5b, 5c) fest miteinander verbindendes Stützgerüst (13) aus Versteifungselementen (14, 14'') auf, auf denen die Guttragplatte (6, 6', 6'') abgestützt und wenigstens teilweise befestigt ist, daß ferner die Versteifungselemente des Stützgerüsts (13) wenigstens z.T. in Form von mit parallelen Abständen zueinander angeordneten, sich in Plattenquerrichtung zwischen den Längsseitenteilen (5b, 5c) des äußeren Rahmenaufbaus (5) erstreckenden Stützrippen (14, 14'') mit einem nach oben offenen flachen Rinnenquerschnitt ausgebildet sind, wobei der eine Rinnenlängsrand (14a) jeder Stützrippe (14, 14'') gegen die Unterseite (6a, 6'a) der Guttragplatte (6, 6', 6'') gerichtet und mit dieser Plattenunterseite verbunden ist, während der andere Rinnenlängsrand (14b) unter Ausbildung eines Gasdurchtrittsspalt (16) mit parallelem Abstand zur Plattenunterseite verläuft, und daß die Gasdurchtrittskanäle (7, 7'') in der Guttragplatte sich schlitzförmig und etwa parallel zu den Stützrippen (14, 14'') erstrecken, wobei sie an der Plattenunterseite jeweils über dem Rinnenquerschnitt der darunterliegenden Stützrippe ausmünden.
3. Rostplatte nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützrippen (14, 14'') mit ihren relativ flachen Rinnenquerschnitten unterseitige Verlängerungen der darüberliegenden Gasdurchtrittskanäle (7, 7'') derart bilden, daß jeder Gasdurchtrittskanal - im vertikalen Längsschnitt durch die Rostplatte (1, 1'') betrachtet - insgesamt eine etwa zick-zack-förmige und dabei im wesentlichen eine insgesamt schrägverlaufende Kanalförmigkeit besitzt.
4. Rostplatte nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß quer zur Gutförderrichtung (3) mehrere im wesentlichen gleich große, schlitzförmige Gasdurchtrittskanäle (7) in einer Querreihe und meh-

rere solcher Querreihen in Plattenlängsrichtung mit gleichen Abständen hintereinander - in Gutförderrichtung betrachtet - zumindest im vorderen Längsabschnitt der Guttragplatte (6, 6') angeordnet sind.

5. Rostplatte nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß in den rinnenförmigen Stützrippen (14) mehrere, benachbarte Stützrippen fest miteinander verbindende, bis zur Unterseite (6a) der Guttragplatte (6, 6') reichende, aufrechte und in Plattenlängsrichtung verlaufende Versteifungsstege (15) in Plattenquerrichtung verteilt derart fest angebracht sind, daß das Stützgerüst (13) etwa wabenförmig ausgebildet ist und diese Versteifungsstege (15) die Guttragplatte an Stellen zwischen einander in Plattenquerrichtung benachbarten Gasdurchtrittskanälen (7) abstützen und wenigstens teilweise fest mit der Plattenunterseite (6a) verbunden, vorzugsweise verschweißt sind.
6. Rostplatte nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Gasdurchtrittskanäle (7) in den einander benachbarten, querverlaufenden Kanalreihen jeweils auf Lücke zueinander versetzt sind und in Anpassung dazu das Stützgerüst (13) eine wabenförmige Struktur mit in Querreihen gegeneinander versetzten Rechteckwaben aus fest miteinander verbundenen Stützrippen (14) und Versteifungsstegen (15) aufweist.
7. Rostplatte nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß - in Gutförderrichtung (3) betrachtet - zumindest im vorderen Längsabschnitt der Guttragplatte (6'') mehrere im wesentlichen gleich große, schlitzförmige Gasdurchtrittskanäle (7'') vorgesehen sind, die sich jeweils durchgehend quer zur Gutförderrichtung (3) zwischen den beiden Rahmenseitenteilen (5b, 5c) erstrecken und in Plattenlängsrichtung mit gleichen Abständen hintereinander sowie parallel zueinander angeordnet sind.
8. Rostplatte nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß in den rinnenförmigen Stützrippen (14'') mehrere, benachbarte Stützrippen fest miteinander verbindende, bis zur Unterseite (6'a) der Guttragplatte (6'') reichende, aufrechte und in Plattenlängsrichtung verlaufende Versteifungsstege (15) in Plattenquerrichtung verteilt derart fest angebracht sind, daß das Stützgerüst (13) etwa wabenförmig ausgebildet ist, wobei diese wabenförmige Struktur vorzugsweise in benachbarten Querreihen jeweils gegeneinander versetzte Rechteckwaben aus fest miteinander verbundenen Stützrippen (14'') und Versteifungsstegen (15) aufweist.
9. Rostplatte nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Rinnenquerschnitt jeder Stützrippe (14) etwa in Form eines ungleichschenkligen Win-

- kels ausgebildet ist, wobei der in Gutförderrichtung (3) weisende kürzere Rippenschenkel (14a) mit der Plattenunterseite (6a) verbunden ist, der längere Rippenschenkel (14b) unter Einschließung eines relativ flachen spitzen Winkels - in Gutförderrichtung (3) betrachtet - gegen die Plattenunterseite (6a) schräg nach rückwärts gerichtet ansteigt und beide Rippenschenkel (14a, 14b) über einen bogenförmig gekrümmten Scheitelabschnitt (14c) direkt miteinander verbunden sind.
10. Rostplatte nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß jede Stützrippe (14'') einen etwa flachbogenförmig nach unten durchgebogenen Rinnenquerschnitt aufweist und daß mit Abstand über jedem Rinnenquerschnitt sowie parallel zur Stützrippe (14'') verlaufend jeweils ein wulstartiges Verengungselement (21) von der Unterseite (6''a) der Guttragplatte (6'') gegen diesen Rinnenquerschnitt derart nach unten vorsteht, daß es zusammen mit der zugehörigen Stützrippe (14'') einen unteren Kanalabschnitt (7''a) bildet.
11. Rostplatte nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Plattengrundkörper (4) mit seinem Rahmenaufbau (5) dem darin ausgebildeten Stützgerüst (13) und einem Ansatz (10) zur Befestigung auf einem Rostplattenträger (2) als einteiliger Gußkörper, vorzugsweise aus Stahlguß hergestellt ist.
12. Rostplatte nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der in Gutförderrichtung (3) weisende vordere Teil der Rostplatte (1) nach unten von einer Bodenplatte (12) begrenzt ist, die mit Abstand unterhalb des Stützgerüsts (13) angeordnet ist und die eine rückwärtige Verbindungskante (12a) zur formschlüssigen Verbindung mit einem Rostplattenträger (2) sowie vorzugsweise einen gesonderten Verschlußdeckel (20) aufweist.
13. Rostplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gasdurchtrittskanäle (7) - im vertikalen Längsschnitt durch die Guttragplatte (6, 6'') betrachtet, eine von der Plattenunterseite (6a) zur Plattenoberseite (6b) gleichbleibende lichte Schlitzweite (W) aufweisen.
14. Rostplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gasdurchtrittskanäle (7'') - im vertikalen Längsschnitt durch die Guttragplatte (6'') betrachtet - mit einer sich von der Plattenunterseite (6''a) zur Plattenoberseite (6''b) im wesentlichen gleichförmig verengenden lichten Schlitzweite (W'') ausgeführt sind.
15. Rostplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Guttragplatte (6, 6') aus einem handelsüblichen Verbundplattenmaterial hergestellt ist, bei dem zumindest die mit Behandlungsgut in Berührung kommende Oberschicht hochverschleißfest nachbearbeitet ist.
16. Rostplatte nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberschicht (6.2) des Verbundplattenmaterials durch eine Hartauftragsschweißschicht gebildet ist.
17. Rostplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Guttragplatte (6, 6') aus einem handelsüblichen durch nachträgliches Härten hochverschleißfest gemachtem Walzstahl-Plattenmaterial hergestellt ist.
18. Rostplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß - in Gutförderrichtung (3) betrachtet - der vordere Stirnseitenteil (5e) des Rahmenaufbaus (5) eine untere Verschleißkante (18) aus gleichartigem hochverschleißfestem Walzstahl-Plattenmaterial aufweist.
19. Verfahren zur Herstellung einer Rostplatte zum Einbau in eine Rostvorrichtung für den Wärmeaustausch zwischen einem schüttfähigen Gut und Behandlungsgas, insbesondere zum Einbau in einen Rostkühler, wobei in einer Guttragplatte von ihrer Plattenunterseite zur Plattenoberseite durchgehende Gasdurchtrittskanäle ausgebildet werden und die Guttragplatte auf dem oberen Rand eines äußeren Rahmenaufbaus eines Plattengrundkörpers befestigt wird, dadurch gekennzeichnet, daß
- a) für die Guttragplatte ein hochverschleißfest nachbearbeitetes Walzstahl-Plattenmaterial verwendet wird und
- b) die Gasdurchtrittskanäle durch ein Hochenergie-Trennschnittverfahren in Plattenquerrichtung schlitzförmig verlaufend in die Guttragplatte eingearbeitet werden.
20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß als Walzstahl-Plattenmaterial handelsübliche hochverschleißfeste Verbundstahlplatten verwendet werden, bei denen zumindest eine oberste Schicht besonders verschleißfest nachgehärtet oder durch eine Hartauftragsschweißschicht gebildet wird und eine Härte von 58 bis 68 HRC (Härte nach Rockwell) besitzt.
21. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß als Hochenergie-Trennschnittverfahren zum Einarbeiten der Gasdurchtrittskanäle in die Guttragplatte ein Plasma-Brennverfahren, ein Laser-Brennverfahren, ein Hochenergie-Wasserstrahl-Abrasivstoff-Schneidverfahren oder ein anderes ähnliches hochenergetisches Trennschnittverfahren benutzt wird.

22. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Gasdurchtrittskanäle - im vertikalen Längsschnitt durch die Rostplatte betrachtet - im wesentlichen geradlinig und schräg in Gutförderrichtung verlaufend in die Guttragplatte eingearbeitet werden, wobei sie eine von der Plattenunterseite zur Plattenoberseite im wesentlichen gleichbleibende oder sich im wesentlichen gleichförmig verengende Schlitzweite erhalten. 5
23. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß in Plattenlängsrichtung mehrere parallele Querreihen mit Gasdurchtrittskanälen - in Gutförderrichtung betrachtet - zumindest in einen vorderen Längsabschnitt der Guttragplatte und in jeder Querreihe mehrere gleich große Gasdurchtrittskanäle eingearbeitet werden. 10 15
24. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Gasdurchtrittskanäle - in Gutförderrichtung betrachtet - zumindest in den vorderen Längsabschnitt der Guttragplatte eingearbeitet und dabei mehrere querverlaufende, sich schlitzförmig im wesentlichen durchgehend zwischen äußeren Rahmenseitenteilen erstreckende Gasdurchtrittskanäle in Plattenlängsrichtung und mit gleichen Abständen hintereinander angeordnet werden. 20 25
25. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des äußeren Rahmenaufbaus des Plattengrunderkörpers ein Stützgerüst aus Versteifungselementen ausgebildet wird, auf denen die Guttragplatte abgestützt und wenigstens teilweise befestigt wird. 30 35
26. Verfahren nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß der Plattengrunderkörper (4) mit seinem Rahmenaufbau (5), dem Stützgerüst (13) und wenigstens einem Befestigungsansatz (10) als Gußkörper, vorzugsweise aus legiertem Stahlguß in einem Stück gegossen und dabei das Stützgerüst aus Versteifungselementen einerseits in Form von Stützrippen (14) und andererseits in Form von Versteifungsstegen (15) ausgebildet wird, von denen die Stützrippen in Plattenquerrichtung mit parallelen Abständen zueinander verlaufend die beiden Längsseiteile (5b, 5c) des Rahmenaufbaus (5) fest miteinander verbinden und mit flachen Rinnenquerschnitten gestaltet werden, in die die darüberliegenden Gasdurchtrittskanäle (7) ausmünden, während die in Plattenlängsrichtung verlaufenden Versteifungsstege (15) die rinnenförmigen Stützrippen in Plattenquerrichtung unterteilen und einander benachbarte Stützrippen im Sinne einer etwa wabenförmigen Gesamtstruktur des Stützgerüsts fest miteinander verbinden, auf dem die Tragplatte (6, 6') etwa rasterförmig abgestützt und - vorzugsweise durch Schweißstellen - befestigt wird. 40 45 50 55

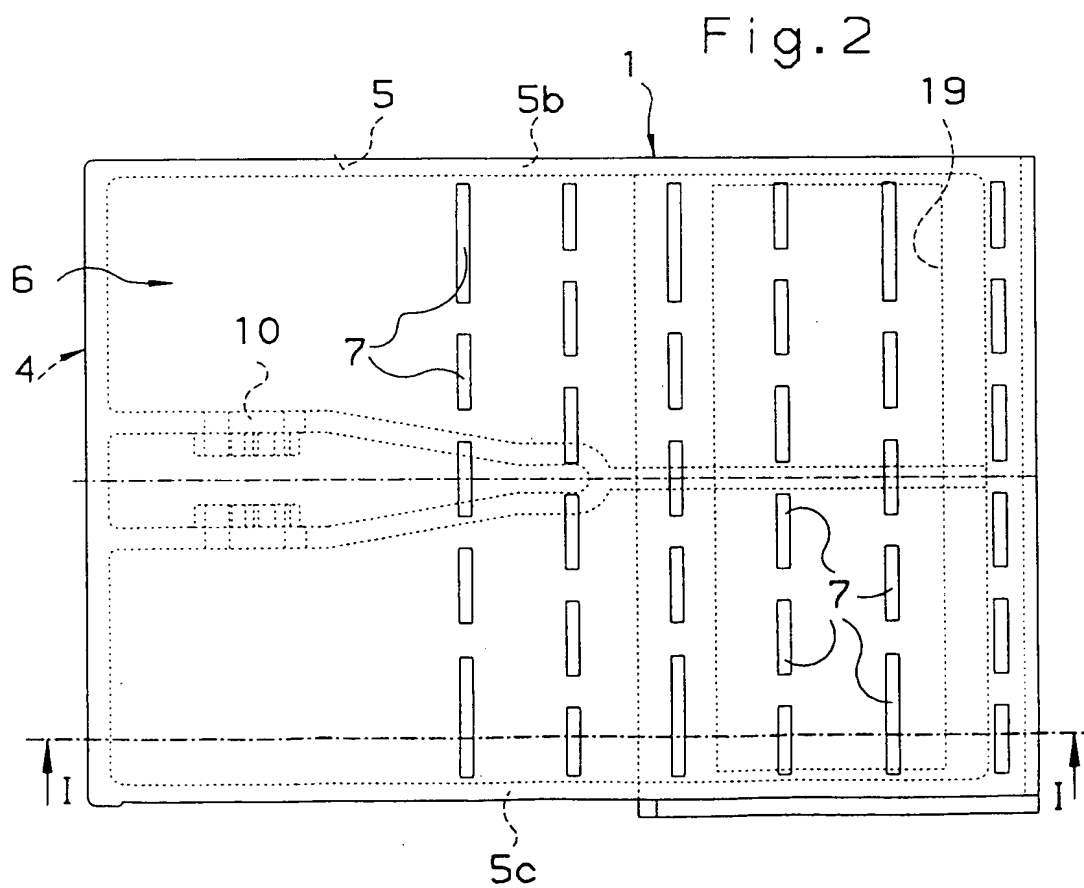
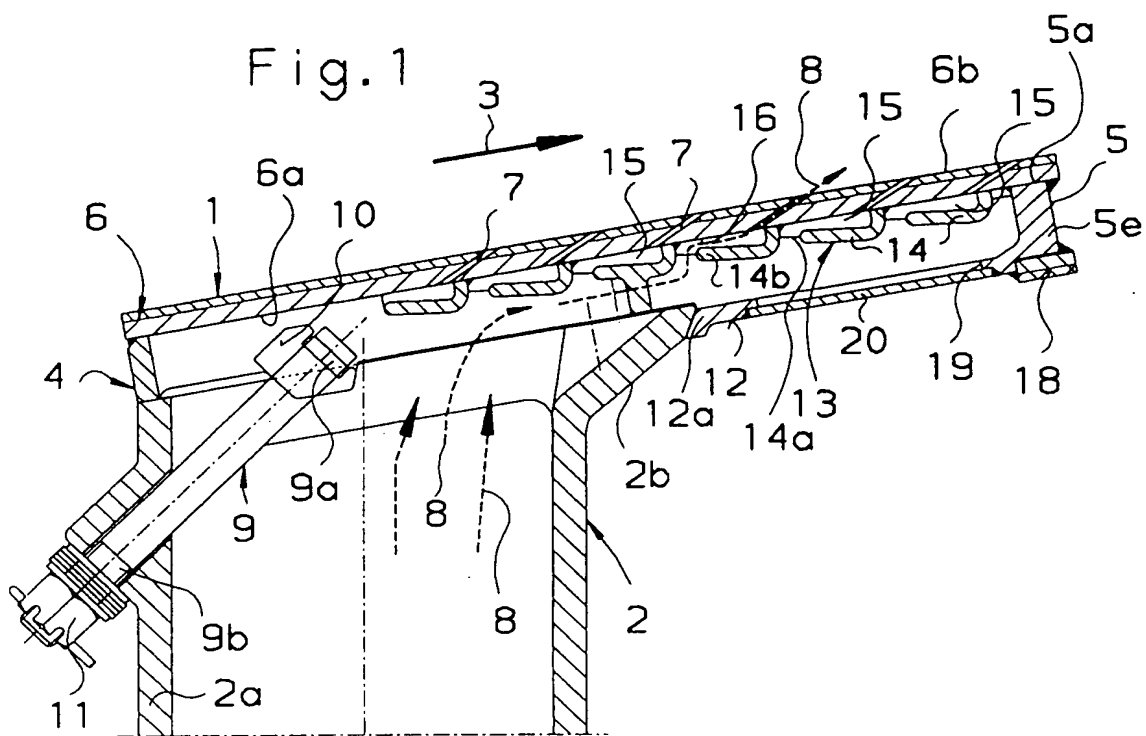


Fig. 3

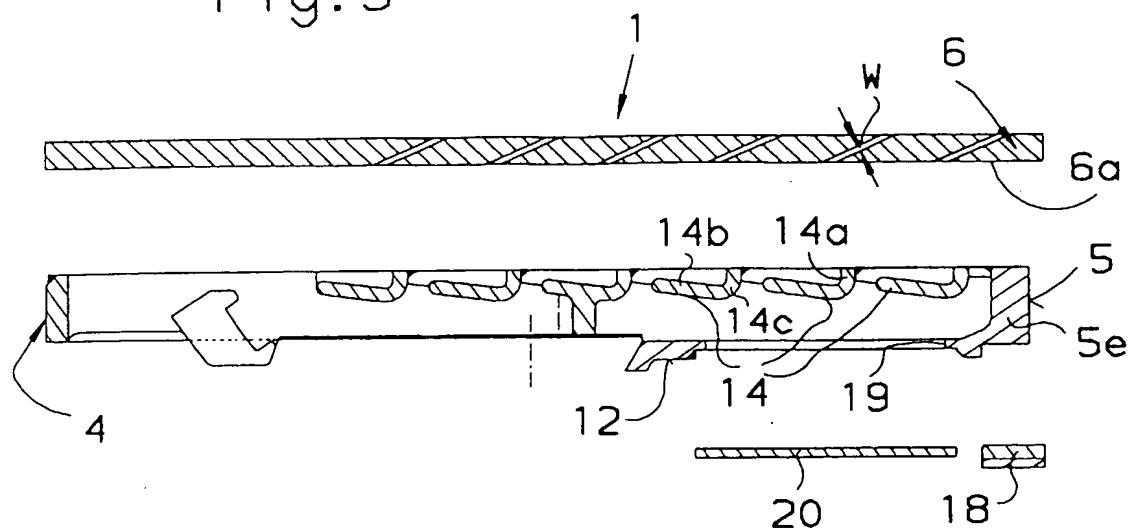


Fig. 4

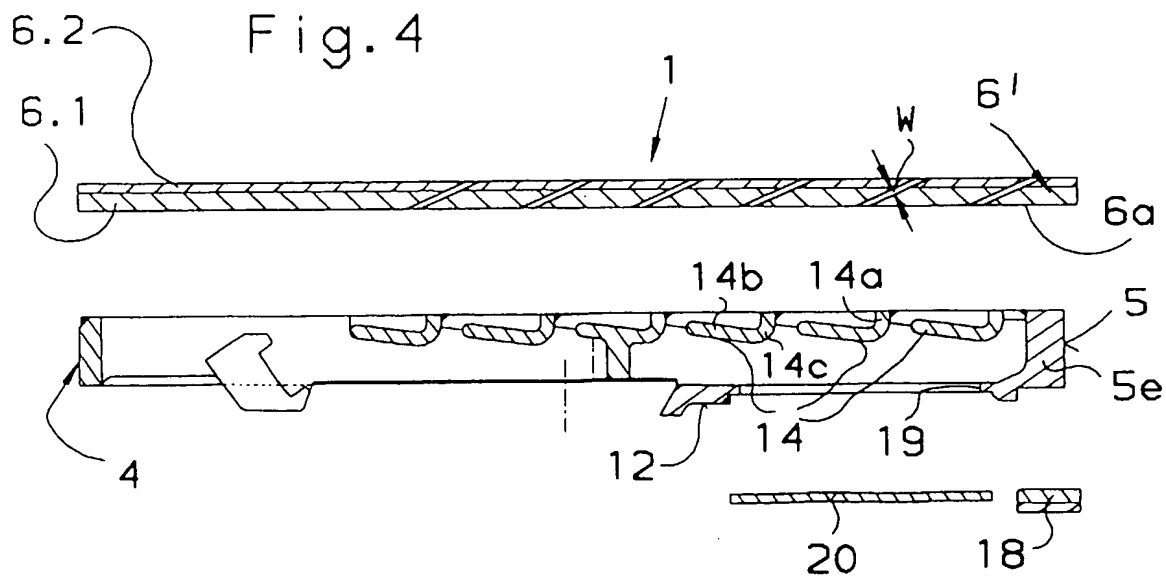


Fig. 5

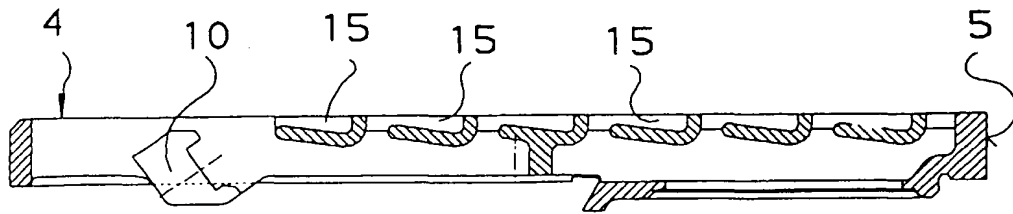


Fig. 6

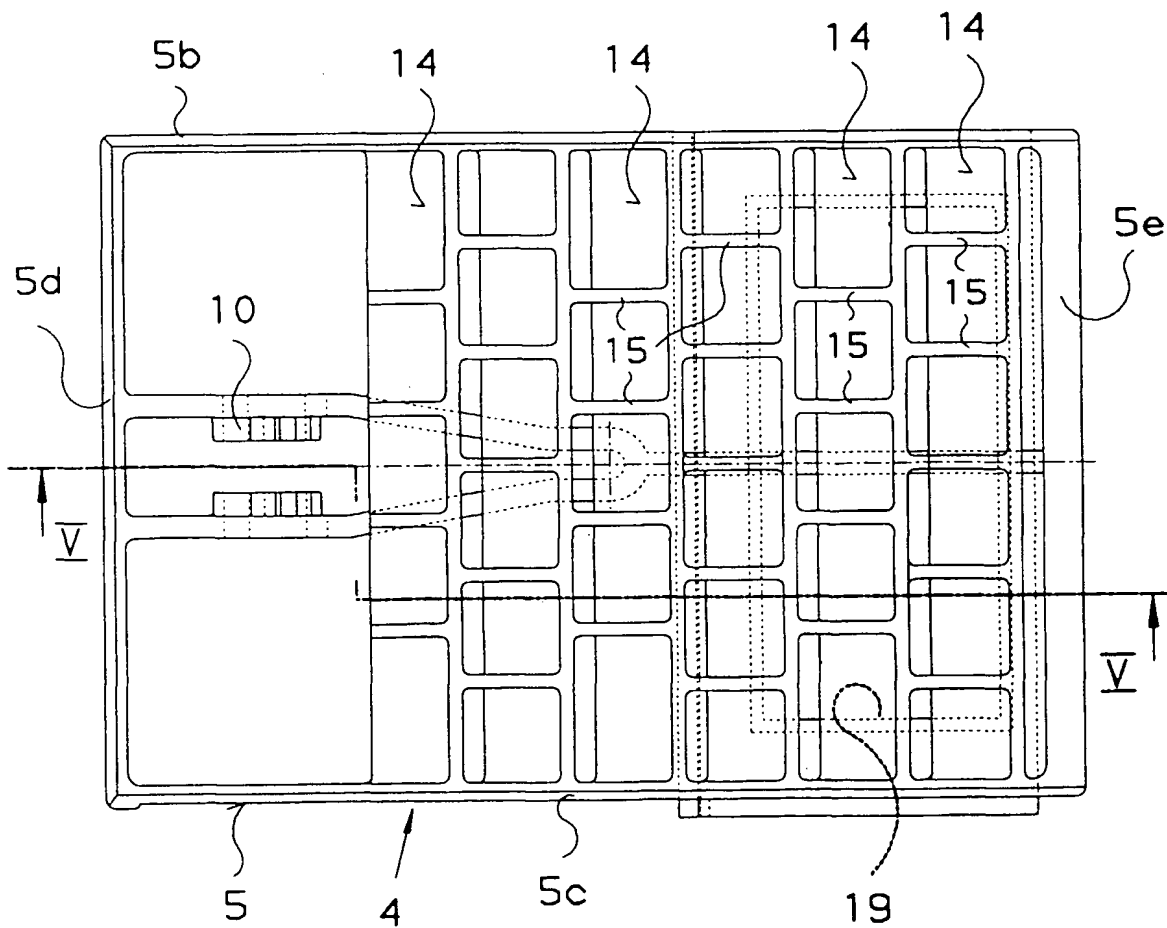


Fig. 7

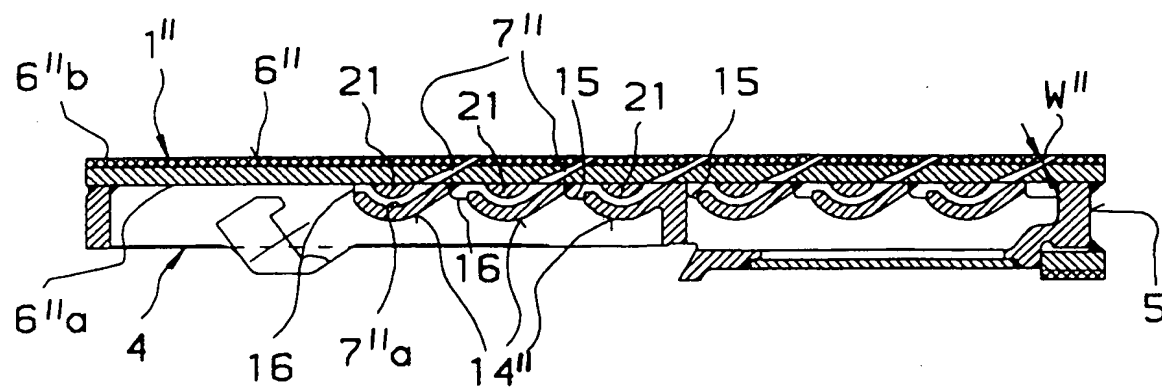
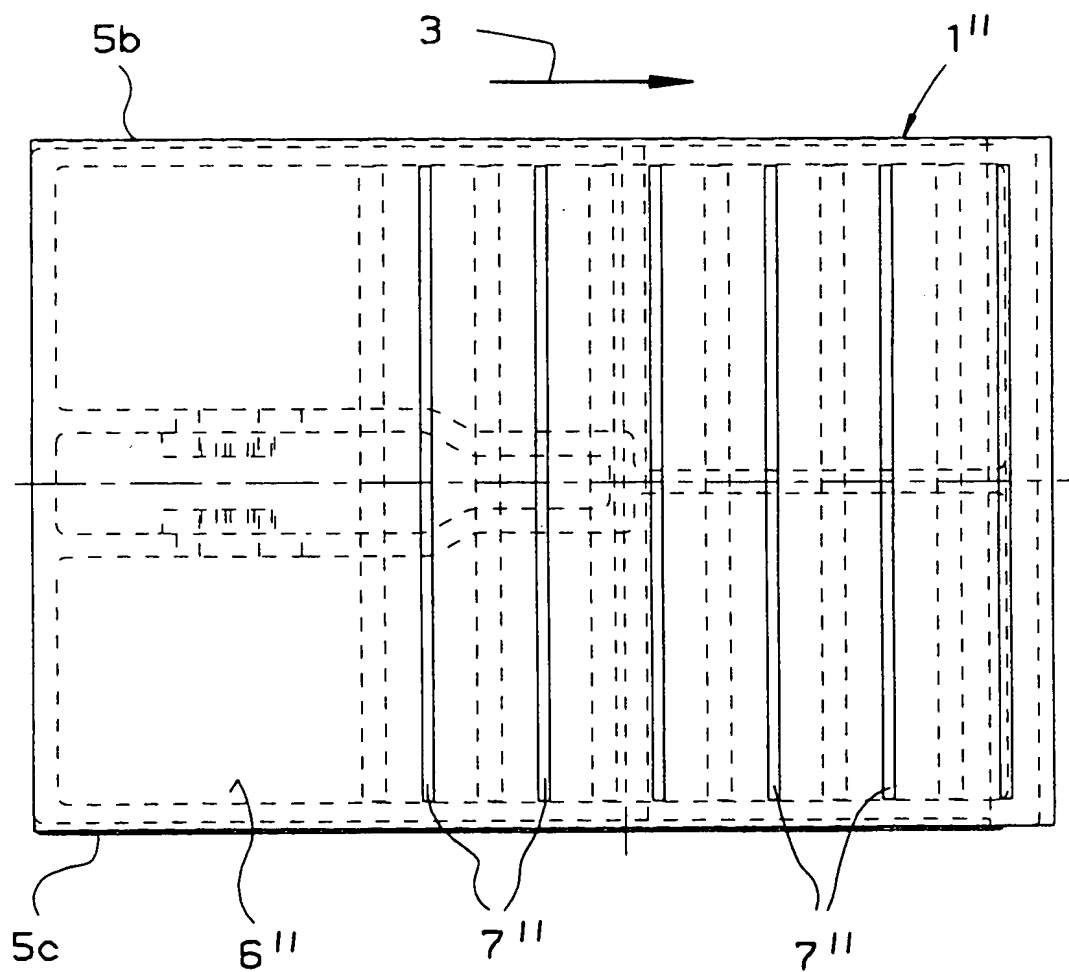


Fig. 8





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 10 7556

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	EP 0 549 816 A (ABRASION ENG) ---		F27D15/02
A	DE 33 32 592 C (K.VON WEDEL)		F27B21/02
D	& EP 0 167 658 A (K.VON WEDEL) ---		F23H17/00
A,D	DE 195 37 904 A (KRUPP POLYSIUS) ---		F23H7/08
A	FR 2 621 686 A (KLOCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AG)		F23H17/12
D	& DE 37 34 043 A (KLOCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AG) ---		
A	DE 41 03 866 A (G.DITTMANN) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F27D F27B F23H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchemort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 10.Juli 1997	
		Prüfer Coulomb, J	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 01.82 (P04C01)